Sonderabdruck aus der
vom Deutschen Verein für Versicherungs-Wissenschaft herausgegebenen
„Zeitschrift für die gesamte Versicherungs-Wissenschaft“
IX. Jahrgang 1909, Heft 4

Die
Sprinkleranlagen

Von
Ingenieur **Henne,**
Oberinspektor der Aachener und Münchener Feuerversicherungs-Gesellschaft
Aachen

Berlin 1909
Ernst Siegfried Mittler und Sohn
Königliche Hofbuchhandlung
Kochstraße 68—71.

Preisausschreiben.

Der Deutsche Verein für Versicherungs-Wissenschaft hat auf Antrag seines Vorstandes in der allgemeinen Mitgliederversammlung vom 7. Dezember 1907 den Erlafs folgender Preisausschreiben beschlossen:

„Der Deutsche Verein für Versicherungs-Wissenschaft beabsichtigt, die Bearbeitung der Geschichte der privaten wie der sozialen Versicherung in Deutschland in die Wege zu leiten und hat daher den Beschlufs gefafst, zum Zwecke der Erlangung einschlägiger Monographien mehrere Preisausschreiben zu erlassen.

Zunächst werden hiermit zwei Preise in Höhe von je M. 2500 ausgesetzt für die Abfassung

1. einer Geschichte der Lebensversicherung in Deutschland,

2. einer Geschichte der Feuerversicherung in Deutschland.

Die Arbeiten müssen streng wissenschaftlich unter Zuhilfenahme archivalischer Studien ausgeführt sein.

Die Manuskripte sind in Schreibmaschinenschrift auf einseitig beschriebenen Blättern zu liefern und, ohne sonstige Kennzeichnung des Verfassers, lediglich mit einem Kennwort versehen an das General-Sekretariat des Deutschen Vereins für Versicherungs-Wissenschaft, Berlin W50, Prager Strafse 26, bis spätestens zum 30. Juni 1910 einzureichen. Ein mit demselben Kennwort versehener Briefumschlag, in dem sich der Name des Verfassers befindet, ist beizufügen.

Das Ergebnis des Preisausschreibens soll möglichst noch im Jahre 1910 verkündet werden.

Die preisgekrönten Schriften gehen in das Eigentum des Vereins über, der für ihre Veröffentlichung Sorge trägt. Für den Fall, dafs mehrere Arbeiten eingehen, behält der Verein sich vor, auch die nicht preisgekrönten zu erwerben und zu veröffentlichen."

Die „Zeitschrift für die gesamte Versicherungs-Wissenschaft" ist das Organ des „Deutschen Vereins für Versicherungs-Wissenschaft (E. V.)" in Berlin, welcher gemäfs § 1 seiner Satzungen den Zweck verfolgt, die Versicherungs-Wissenschaft in ihrem ganzen Umfang zu fördern, und zwar werden unter Versicherungs-Wissenschaft hier ebensowohl die rechts- und wirtschafts-wissenschaftlichen wie die mathematischen und naturwissenschaftlichen Wissenszweige verstanden, deren Bestand und Fortbildung dem Versicherungswesen dienlich sind. Bei dem internationalen Charakter der Versicherungs-Wissenschaft findet in der Zeitschrift nicht nur das deutsche, sondern auch das ausländische Versicherungswesen Beachtung.

Einsendungen von Beiträgen (auf einseitig beschriebenen, druckfertigen Blättern, möglichst in Schreibmaschinenschrift) und von Rezensionsexemplaren werden erbeten an das General-Sekretariat des Deutschen Vereins für Versicherungs-Wissenschaft E. V. (Prof. Dr. Alfred Manes, Berlin W50, Prager Straße 26 I. Fernsprecher Amt Wilmersdorf, Nr. 2709, Sprechstunde 10—11 Uhr).

Sämtliche Beiträge, auch die Rezensionen, werden honoriert. Die Honorare gelangen bei Ausgabe der einzelnen Hefte zur Auszahlung. Die Verfasser erhalten 12 Sonderabzüge.

Alle eingesandten Bücher werden der Vereins-Bibliothek einverleibt; eine Rückgabe nicht besprochener Werke findet daher nicht statt; Rezensionsexemplare bleiben Eigentum des Vereins.

Die „Zeitschrift für die gesamte Versicherungs-Wissenschaft" erscheint in Heften am 1. eines jeden Vierteljahres. Vier Hefte bilden einen Band von mindestens 44 Bogen.

Bestellungen nehmen alle Postämter und Buchhandlungen an. Die Mitglieder des Vereins erhalten die Zeitschrift ebenso wie die in zwangloser Reihenfolge erscheinenden „Veröffentlichungen des Deutschen Vereins für Versicherungs-Wissenschaft" ohne besondere Bezahlung. Der Mitgliedsbeitrag beträgt für persönliche Mitglieder M. 10,—, für körperschaftliche mindestens M. 100,— pro Kalenderjahr. Für Nichtmitglieder beträgt der Preis des Jahrganges M. 20,—, Einzelhefte kosten M. 5,—. Die im Buchhandel vergriffenen Jahrgänge I bis III können nur noch von Mitgliedern zum Preise von je M. 40,— bezogen werden, Bd. IV, V, VI, VII und VIII auch von Nichtmitgliedern zu M. 20,—. Einzelne Hefte früherer Jahrgänge, soweit noch vorhanden, kosten M. 5,—.

Die Sprinkleranlagen.*)

Von Ingenieur Henne, Oberinspektor der Aachener und Münchener Feuerversicherungs-Gesellschaft (Aachen).

Die selbsttätigen Feuerlöschbrausen- oder Sprinkleranlagen sind das hervorragendste Löschmittel für Fabriken und Lager, welches die Technik ersonnen hat; denn diese Anlagen ermöglichen es, so vollkommen als das in Rücksicht auf die Schwächen menschlicher Einrichtungen nur möglich ist, Brände im Entstehen zu unterdrücken.

Eine Sprinkleranlage besteht aus einem durch eine entsprechend verzweigte Rohrleitung gespeisten, vorwiegend an den Decken der zu schützenden Räume angebrachten System von Wasserauslaßvorrichtungen, Feuerlöschbrausen oder Sprinkler, welche die Eigenschaft haben, sich bei Erwärmung auf eine gewisse Temperatur durch Abschmelzen einer leicht schmelzbaren Lotverbindung zu öffnen und das Wasser in einem sich allseitig ausbreitenden Sprühregen austreten zu lassen. Daneben erfüllt aber eine solche Anlage auch noch den Zweck einer selbsttätigen Alarmvorrichtung, indem die Bewegung des Wassers im Rohrnetz, welche durch Öffnung auch nur einer einzigen Brause hervorgerufen wird, sofort die Ingangsetzung eines Läutapparates bewirkt.

Die einfachste Art der Sprinkleranlagen ist diejenige, bei welcher das ganze Rohrnetz beständig mit unter Druck stehendem Wasser erfüllt ist, das ist das sogenannte Naßsystem. Bei diesem bildet das Alarmventil das Bindeglied zwischen dem Rohrnetz der eigentlichen Sprinkleranlage und den Wasserzuführungsleitungen.

---

*) Die Verbreitung der selbsttätigen Feuerlöschbrausen- oder Sprinkleranlagen nimmt in Deutschland, dank der Förderung, welche die deutschen Privatfeuerversicherungs-Gesellschaften dieser Sache zuteil werden lassen, in sehr erfreulicher Weise zu. Deutschland wird also hoffentlich in nicht zu ferner Zeit in der Anwendung des Feuerschutzes durch Sprinkler nicht mehr so sehr hinter dem Ausland, vor allem England und Amerika, zurückstehen, als es in der Vergangenheit der Fall war.

Für den praktisch tätigen Feuerversicherer erwächst hieraus das Bedürfnis, über das »Warum« und »Weil« der technischen Vorschriften für Sprinkleranlagen etwas eingehender informiert zu sein. Diesem Zweck sucht die nachstehende Abhandlung zu dienen.

Wenn das Wasser im Sprinklersystem in Ruhe ist, bleibt das Alarmventil unter dem Einfluß seines Gewichtes geschlossen, sobald aber etwas Wasser den Sprinklern entströmt, wird das Ventil durch die in der Rohrleitung entstehende Bewegung geöffnet und hierbei wird dann dem Wasser auch ein bisher verschlossen gehaltener Weg zum Alarmapparat freigegeben, welcher im allgemeinen derart eingerichtet ist, daß ein Wassermotor, eine kleine Turbine oder dergleichen den Klöppel einer Glocke in Bewegung setzt. Mitunter wird auch gleichzeitig ein elektrischer Kontakt geschlossen und eine elektrische Alarmeinrichtung in Gang gesetzt.

Das Naßsystem ist aber dort nicht anwendbar, wo Frostgefahr besteht, wo also im Winter ungeheizte Räume zu schützen sind. In solchen Fällen wendet man den technischen Kunstgriff an, das Rohrnetz mit unter angemessen erhöhtem Druck stehender Luft gefüllt zu halten. Diese strömt, wenn sich ein Sprinkler öffnet, zunächst aus und wird, sobald sich der Luftdruck in den Rohren entsprechend erniedrigt hat, durch das unter höherem Druck einströmende Wasser verdrängt. Dieses System ist das Trockensystem. Das Organ, welches den Eintritt des Wassers vermittelt, ist das sogenannte Trockenventil. Das Prinzip eines solchen besteht z. B. darin, daß bei einem Ventil mit zwei Abschlußflächen die eine durch Luftdruck so belastet wird, daß die andere trotz des auf Öffnung des Ventils hinwirkenden Wasserdruckes abdichtend gegen ihren Sitz gepreßt und also das Eintreten des Wassers in das Sprinklersystem verhindert wird. Um mit einem möglichst niedrigen spezifischen Druck einem höheren Wasserdruck das Gleichgewicht halten zu können, macht man die Luftdruckfläche solcher Trockenventile größer als die Wasserdruckfläche. Das gebräuchlichste Verhältnis ist 6 : 1 bis 8 : 1.

Läßt der Luftdruck im Brausensystem infolge Ausströmung nach, so hört das Gleichgewicht zwischen Wasserdruck und Luftdruck auf, das Ventil wird von seinem Sitze gehoben durch das Wasser, welches die Luft aus dem Rohrnetz verdrängt, dieses bis zu den geöffneten Brausen füllt und daselbst als Sprühregen austritt. Das Trockenventil dient gleichzeitig als Alarmventil, indem das Wasser, sobald es auf die Luftseite des Trockenventils gelangt ist, auch Zutritt zur Leitung nach dem Alarmapparat erhält.

Das Wesen einer Sprinkleranlage ist hiernach verhältnismäßig einfach und rasch zu verstehen, aber die praktische Ausführung solcher Anlagen ist keineswegs ebenso einfach und rasch in wirklich zweckentsprechender Weise zu bewirken. Eine Sprinkleranlage muß, um ihre Aufgabe, Brände im Entstehen zu unterdrücken, erfüllen zu können, aus technisch sehr vollkommenen Teilen hergestellt, nach gewissen, der Wirkungsweise der Sprinkler angepaßten und durch die Erfahrung bewährten Regeln angeordnet, ausreichend mit Wasser versorgt, mit Sorgfalt im guten Zustande erhalten und gewissenhaft überwacht werden.

Die Feuerversicherungs-Gesellschaften knüpfen deshalb an die Gewährung des Sprinklerrabattes die Voraussetzung, daß obige For-

derungen erfüllt sind. In bezug auf die Sprinkler selbst, die Alarm- und Trockenventile gilt dabei die Regel, daß die betreffenden Konstruktionen eine technische Prüfung bestanden haben müssen, bei welcher folgende Gesichtspunkte maßgebend sind.

Die Materialien, aus welchen die Brausen hergestellt sind, sollen gegen die Einwirkung des Sauerstoffes der Luft und der bei industriellen Betrieben der Luft beigemischten Gase und Dämpfe möglichst wenig empfindlich sein, zum mindesten in der Weise, daß die Gefahr eines Versagens der Brausen, z. B. durch Festrosten des Verschlußventiles im Brausenkopfe, durch Verkitten des Verschlußmechanismus u. dgl., vermieden bleibt. Die Konstruktion soll einfach und so beschaffen sein, daß nicht eine allzu leichte Beschädigung durch äußere mechanische Ursachen eintreten und die Wirkung des Verschlußmechanismus sowie der Wasserverteilung leicht durch gegenseitige Beeinflussung der einzelnen Teile gestört werden kann, wobei auch die Mitwirkung von Staub- und Faseransatz eine Rolle zu spielen vermag. Die geschlossenen Brausen müssen unter den praktisch vorkommenden Drucken dauernd vollkommen dicht halten, denn schon der Austritt kleinster Wassertröpfchen kann durch Abkühlung des Verschlußmechanismus dessen rechtzeitiges Öffnen durch die Hitze verhindern.

Das Lot, welches den Zusammenhalt der Verschlußteile bewirkt, muß bei einer bestimmten Temperatur, meistens bei 70° C, schmelzen, und die Öffnung der Brausen muß sich dabei rasch vollziehen, die Brausen müssen hinreichend empfindlich sein, wie man sagt. Das austretende Wasser soll sich einigermaßen gleichmäßig im Raume verteilen, so daß auch die Decke in möglichst großer Ausdehnung benetzt wird. Die austretende Wassermenge ist je nach dem Druck verschieden. Bei dem Mindestdruck, welcher bei einer Sprinkleranlage noch zulässig ist, beträgt sie ungefähr 40 Liter pro Minute, im allgemeinen ist aber der Druck größer und die Wassermenge beträgt im Mittel 70 bis 100 Liter pro Minute, bei Wasserleitungen oder Pumpen mit sehr hohem Druck noch erheblich mehr. Die von einem Sprinkler bewässerte Fußbodenfläche beträgt ungefähr 10 qm, die benetzte Deckenfläche ist aber erheblich kleiner, sie ist ungefähr 1 qm groß, und hierin liegt eine gewisse Schwäche des Sprinklerschutzes. Nach den Erfahrungen der Praxis scheint aber doch der intensive Schutz, welchen die Sprinklereinrichtung den unter ihr liegenden Gegenständen und dem Fußboden gewährt, diesen Mangel zum größten Teile auszugleichen. Der Entstehungsort der Brände ist aber zum großen Teile unter der Decke zu suchen, und der Fortpflanzung eines Brandes an der Decke setzt auch die beschränkte Benetzung derselben immer einen beachtlichen Widerstand entgegen.

Die zweckmäßige Konstruktion des Alarmventils für Naßanlagen und des Trockenventils ist nicht minder wichtig wie diejenige der Brausen. Diese Ventile sollen den Durchgang des Wassers unter möglichst geringem Druckverlust gestatten und zuverlässig wirken, auch wenn nur eine einzige Brause in Tätigkeit tritt. Anderseits

sollen sie aber auch nicht aus Anlaß von unwesentlichen Zufälligkeiten, z. B. Stößen, die von Schwankungen im Druck von Wasserleitungen herrühren, Alarm hervorrufen, weil durch häufiges Eintreten von solchem die Aufmerksamkeit des Personals in Fabrikanlagen abgestumpft und die Beachtung eines Alarms im Ernstfalle verhindert oder doch sehr verspätet werden kann. Mängel an den Alarmapparaten selbst bedingen zwar keinen schädlichen Einfluß auf die Löschwirkung der Sprinkleranlagen, trotzdem ist von großem Interesse, daß dieselben vollkommen betriebssicher sind und nicht etwa durch die Möglichkeit leichter Verstopfung oder durch Frost dem Versagen ausgesetzt sind, denn erstens ist es wichtig, bei ausbrechendem Feuer unverzüglich alle sonst üblichen Maßnahmen zur Bekämpfung eines Brandes zu treffen, z. B. die Feuerwehr herbeizurufen, und zweitens soll, wenn die Sprinkleranlage in Funktion tritt, das Ausströmen von Wasser natürlich nicht unnütz lange vor sich gehen, damit der Wasserschaden beschränkt wird, wenn auch ein zu rasches Abstellen der Sprinkler durch Abschluß der Wasserzufuhren von der Spinkleranlage insofern bedenklich werden kann, als nicht immer die Gewißheit besteht, daß das Feuer ganz erloschen ist und nicht von neuem auflebt.

Die Ausdehnung, welche man einer Sprinkleranlage geben muß, um guter Erfolge sicher zu sein, bestimmt sich in allen Fällen nach dem Grundsatz, daß die Sprinkler einen Brand stets im Anfangsstadium unterdrücken sollen, was ihnen nur dann möglich ist, wenn jedes Feuer, das den unter Sprinklerschutz stehenden Räumen oder Gebäuden schädlich werden kann, für das Wasser der Sprinkler ohne Umstände erreichbar ist. Man kann von den Sprinklern nicht in unbeschränktem Maße verlangen, daß sie die Einwirkung eines Nachbarbrandes verhindern. Hierbei handelt es sich nicht nur um die Nachbarschaft von geschützten und ungeschützten Gebäuden, sondern auch von geschützten und ungeschützten Räumen eines Gebäudes. Was nützt das Ausströmen von noch so viel Wasser aus noch so vielen Sprinklern, wenn die Glut gar nicht im Bereiche des Wassers liegt. Die Ansteckung des geschützten Raumes oder Gebäudes wird dann allerdings immer noch sehr erschwert, in vielen Fällen sogar dauernd verhindert, wenn auch keineswegs in allen, aber ein ausgiebiger Wasserschaden ist das Mindeste, was man zu gewärtigen hat, wenn der von den Sprinklern nicht zu unterdrückende Brand heftig ist.

Die praktische Wasserversorgung der Sprinkler kann nun weiter unmöglich so gestaltet werden, daß Hunderte von Sprinklern dauernd gespeist werden, besonders wenn die Wasserzufuhren möglicherweise noch zur Löschung des Nachbarbrandes herangezogen werden, und deshalb vermögen mitunter die Sprinkler schließlich auch die Ansteckung und Zerstörung des Gebäudes, welches sie schützen sollen, in solchen Fällen nicht zu verhindern.

Wirksam gegen äußere Ansteckung, und zwar ohne daß ein Wasserschaden im Innern des betreffenden Gebäudes entsteht, ist allerdings die Anwendung außenliegender, beständig offener Brausen,

Drencher genannt, deren Speiseleitung erst im Falle eines Nachbarbrandes durch Menschenhand geöffnet wird. Aus den oben an der Wand des Gebäudes angebrachten Brausen strömt dann ein kräftiger, die Außenwand besprengender und vor ihr einen Wasserschleier bildender Regen, welcher eine schon recht beachtliche Glut abhält, aber auch einen Aufwand erheblicher Wassermengen erfordert, welche nicht immer zu Gebote stehen.

Aus den oben angeführten Gründen ergibt sich, daß im Prinzip innerhalb eines Gefahrenbereiches, eines Komplexes, wie der Feuerversicherer sagt, jede Räumlichkeit, wo etwas Brennbares vorhanden ist, mit Sprinklern ausgerüstet werden muß. Das ist sehr genau zu nehmen, denn die vorläufig für uns noch maßgebenden amerikanischen Erfahrungen haben bestätigt, daß Brände sehr oft an für unwesentlich gehaltenen Stellen ausbrechen und daß, wenn an solchen der Sprinklerschutz fehlt, der Brand sich nicht selten auf die mit Sprinkler geschützten Räume überträgt und trotz der Sprinklerwirkung eine Ausdehnung gewinnt, daß der Schaden mindestens ganz wesentlich höher wird, als er geblieben wäre, wenn man den Sprinklerschutz vollkommen ausgeführt hätte.

Die Spezialvorschriften für die Verteilung der Brausen in den Räumen sorgen dafür, daß in Normalfällen auf ungefähr 9 qm Bodenfläche eine Brause kommt, bei Mühlen auf 6,5 qm, weil dort besondere Gefahrenverhältnisse vorliegen. Bei Dächern mit starker Neigung muß genau darauf geachtet werden, daß Kehlen und First vom Wasser erreicht werden können. Die Konstruktion der Decke muß bei der Verteilung der Brausen besonders in der Hinsicht berücksichtigt werden, daß nicht Balken und Träger die räumliche Entwicklung des Sprühregens der Brausen hindern, weil sonst vom Wasser nicht bestrichene Räume entstehen.

Die Höhenlage der Brausen unter der Decke ist dabei nicht gleichgültig. Die Brausen sollen nicht weniger als 7 cm und nicht mehr als 25 cm von der Decke abstehen. Die Schwierigkeiten, welche der Verteilung der Brausen durch die Tragkonstruktionen der Decken mitunter bereitet werden, sollen nicht einfach dadurch umgangen werden, daß die Brausen tiefer gelegt werden als Hauptträger und Unterzüge, denn der Raum unmittelbar unter der Decke ist der geeignetste für die Brausen, weil sich die Wärme in erster Linie unter der Decke ansammelt. Bei einem mit kräftiger Flamme auflodernden Feuer ist das allerdings nicht so bedeutungsvoll, weil dann die Hitze der Flamme die Brausen schnell erreicht, anders aber ist die Sache bei langsam schwelendem Feuer, z. B. wenn sich ein solches in Warenstapeln entwickelt.

Um eine hinreichende Wirkung bei Sprinkleranlagen in Lagerräumen zu sichern, muß streng verhütet werden, daß die Wasserverteilung durch Warenstapel, Lagergestelle, Schränke u. dgl. erheblich gehindert wird. Insbesondere darf der Raum in der Höhe nicht übermäßig ausgenutzt werden, weil sich sonst der Sprühregen der Sprinkler überhaupt nicht richtig entwickeln kann. Ferner muß speziell bei der Lagerung von Waren in Form von Ballen und Kisten

darauf geachtet werden, daß nicht eine ununterbrochene Aneinanderreihung der Stapel im Raume stattfindet, sondern daß die Aufstellung der Stapel in Abteilungen einigermaßen in Einklang mit der Brausenverteilung so erfolgt, daß zwischen den einzelnen Blöcken, wenn auch schmale Zwischenräume gelassen werden, so daß der niedergehende Wasserregen um den einzelnen Block einen das Weitergreifen des Feuers hindernden Schleier bilden kann.

Daß nicht durch Bühnen und Poteste größere, durch Brausen nicht geschützte Raumabteilungen geschaffen werden dürfen, daß auf die brandübertragende Wirkung von Aufzügen und Transporteinrichtungen aller Art Rücksicht zu nehmen ist, soll nicht vergessen werden zu bemerken, und schließlich ist auch noch darauf hinzuweisen, daß der spezielle Schutz solcher Maschinen und Einrichtungen, die zu Bränden leicht Anlaß bieten können, sich als höchst vorteilhaft erwiesen hat, insofern, als hierdurch der Schadenumfang erheblich eingeschränkt wird.

Die Wasserversorgung einer Sprinkleranlage ist ein Punkt, dem sorgfältigste Beachtung geschenkt werden muß.

Was zunächst die Qualität des Wassers betrifft, so ist zu bedenken, daß alles vermieden werden muß, was selbst im Laufe längerer Zeit zu Verstopfungen und Verengungen in den Rohrleitungen und Apparaten oder zu Anfressungen und chemischen Veränderungen aller Art Veranlassung bieten kann, nicht nur weil die Dauerhaftigkeit der kostspieligen Sprinkleranlage hierdurch beeinflußt werden könnte, sondern weil die Wirkung im Brandfalle erheblich gehemmt, wenn nicht gar verhindert werden kann. In dieser Beziehung ist auf das Festrosten von Ventilen, auf das Auskristallisieren von Salzen an den Brausenverschlüssen u. dgl. mehr hinzuweisen. Das Wasser soll deshalb klar und chemisch neutral, z. B. auch frei von Kohlensäure sein, es soll keine Fasern, keinen Schlamm und sonstige Sinkstoffe und keine ungewöhnlichen Mengen von Salzen gelöst enthalten. Seewasser ist aus letzterem Grunde unbrauchbar, am besten ist weiches Wasser.

Um nach Möglichkeit das gänzliche Versagen der Wasserversorgung auszuschließen, verlangt man bei vollkommen eingerichteten Sprinkleranlagen zwei voneinander unabhängige Wasserzufuhren. Als solche kommen in Betracht: Öffentliche Wasserleitungsanlagen, Hochbehälter, Luftdruck-Wasserbehälter und Pumpen. Man begnügt sich dabei aber damit, daß nur die eine Wasserzufuhr praktisch unerschöpflich ist, worunter man versteht, daß sie andauernd diejenige Wassermenge in einem gewissen Zeitabschnitte zu liefern vermag, welche für die Sprinkleranlage je nach ihrer Größe erfahrungsgemäß mindestens erforderlich ist.

Die unerschöpfliche Wasserzufuhr, welche entweder eine öffentliche oder einer solchen gleichstehende Wasserleitung aus Quellen, Seen und sonstigen Wasserläufen, oder eine maschinelle, von ergiebigen Brunnen oder Flußläufen u. dgl. gespeiste Pumpenanlage sein kann, ist die Hauptlebensader für die Sprinkleranlage, insbesondere bei sich stärker entwickelnden Bränden. Die zweite

Wasserzufuhr hat daneben in der Hauptsache den Zweck, auf alle Fälle bei Beginn eines Brandes zur Verfügung zu stehen, auch wenn infolge unvorhergesehener Umstände oder unglücklicher Zufälle die Hauptwasserzufuhr ganz abgeschnitten oder doch momentan abgestellt ist, wie dies z. B. bei der Wasserversorgung mit Pumpen in der Regel der Fall ist, welche zunächst in Betrieb gesetzt werden müssen.

Die zweite Wasserzufuhr ermöglicht dann durch ihre unmittelbare Wirkung immer noch die neben der Sprinklereinrichtung vorhandenen Löschmittel angriffsbereit zu machen, oder aber, wenn die unerschöpfliche Wasserzufuhr nicht ganz abgeschnitten, sondern momentan nur abgestellt ist, diese Abstellung zu beseitigen, ohne daß inzwischen die Gefahr besteht, daß sich der Brand wegen des Ausbleibens jeder Wasserwirkung der Sprinkler übermäßig verbreitet. Das gleichzeitige Zusammenwirken beider Wasserzufuhren kommt im allgemeinen weniger in Betracht, denn bei den normalen Fällen wird der Druck in der Hauptwasserzufuhr höher sein als in der zweiten Wasserzufuhr, und hierdurch wird diese selbsttätig von der Mitwirkung ausgeschlossen, solange nicht infolge übergroßen Wasserverbrauches der Druck der Hauptwasserzufuhr entsprechend sinkt. Es ist bei dieser Gelegenheit auch zu erwähnen, daß man durch die Einschaltung von Rückschlagventilen erstens den Rücktritt des Wassers aus dem Rohrnetze der Sprinkleranlage in die Zuführungsleitungen verhindert, und zweitens verhindert, daß aus der Wasserzufuhr von höherem Druck Wasser unbeabsichtigt in diejenige von niederem Druck übertritt. Die Zuleitungen der beiden Wasserversorgungen vereinigen sich vor dem die Sprinkleranlage abschließenden Hauptabsperrventil mit dem zugehörigen Rückschlagventil.

Wenn wir nun die für eine Sprinkleranlage erforderliche Wassermenge beurteilen wollen, so haben wir uns zu vergegenwärtigen, daß es, wie schon früher bemerkt, in der Regel unmöglich ist, sämtliche Brausen eines installierten Sprinklersystems voll zu speisen, ja meistens nicht einmal alle in unmittelbar zusammenhängenden Räumen befindlichen. Eine Sprinkleranlage von mittlerer Größe hat ungefähr 1500 Brausen; rechnet man auch nur mit der geringsten Wassermenge, welche eine Brause liefern soll, also mit 40 Litern in der Minute, so würde bei einer solchen Anlage eine Wassermenge von 60 000 Liter in der Minute erforderlich sein, um alle Brausen zu speisen. Das ist natürlich eine Leistung, die man von den Wasserleitungen, welche in unseren Städten zu finden sind, nicht erwarten kann, und ebensowenig ist es praktisch möglich, Pumpen von einer solchen Leistungsfähigkeit für Sprinklerzwecke aufzustellen. Selbst wenn man mit weniger Brausen rechnet, ergeben sich in dieser Beziehung noch ungünstige Verhältnisse, und die Fälle, daß bei Shedbauten in einem Saale oder mehreren zusammenhängenden Sälen 1000 und mehr Brausen installiert werden, sind doch gar nicht selten. Die größte quantitative Leistung, welche die Sprinklerregeln von einer Wasserzufuhr verlangen, beträgt aber 3000 Liter in der

Minute, sie wird gefordert, wenn die Zahl der in einem Geschoß zusammenhängenden Räumen installierten Sprinkler über 200 beträgt, während 2300 Liter genügen, wenn 200 bis 100 Sprinkler in Frage kommen, und 1200 Liter, wenn es noch weniger sind. Trotzdem geben die Sprinkleranlagen praktisch bei solchen Verhältnissen gegenüber scheinbar schwachen Wasserzufuhren gute Resultate. Die Erklärung hierfür liegt darin, daß dort, wo wirklich zweckmäßig disponierte Sprinkler vorhanden sind, die Brände eben keine große Ausdehnung gewinnen, sondern in der Regel durch die Wirkung von wenigen Brausen unterdrückt werden. In einer von der Nordamerikanischen National Fire Protection Association bekannt gegebenen Statistik über die Ergebnisse des Sprinklerschutzes finden wir, daß im Zeitraume 1897 bis 1908 bei 6064 in mit Sprinklerschutz versehenen Etablissements ausgebrochenen Bränden in 30 pCt. aller Fälle nur eine einzige Brause zur Öffnung gelangte, in 66 pCt. aller Fälle waren es nicht mehr als 5 Brausen, in 78 pCt. aller Fälle nicht mehr als 10, in 87 pCt. nicht mehr als 20 und in 90 pCt. nicht mehr als 30 Brausen. Über 100 Brausen hatten sich nur in 0,45 pCt. aller Fälle geöffnet, und darunter werden sich dann wohl schon manche gefunden haben, bei denen die Sprinkleranlage des Feuers nicht Herr wurde.

Die Höhe des Druckes, unter welchem das Wasser den Sprinklern entströmt, ist nicht nur von Bedeutung für die Wassermenge, sondern auch für die Verteilung des Wassers, weil der Sprühregen erzeugt wird durch das Aufprallen des aus der Brausenöffnung tretenden Wasserstrahles auf den der Mündung gegenüberstehenden Verteilungsteller. Die Anforderungen, welche man an den Druck stellt, sind aus praktischen Gründen etwas verschieden nach der Art der Wasserzufuhren, sie sollen deshalb bei Besprechung der diese betreffenden Einzelheiten erörtert werden.

Die öffentlichen Wasserleitungen sind, sofern sie beständig in offener Verbindung mit der Sprinkleranlage stehen können und nicht etwa so lange abgesperrt werden müssen, als keine unmittelbare Feuersgefahr vorliegt, die beste Wasserzufuhr. Sie pflegen im allgemeinen ausgiebige Wassermengen, zum mindesten auf die für einen Brand in Betracht kommende Zeit zu liefern und stehen bei uns auch in der Regel unter einem Drucke, welcher für den Sprinklerschutz normaler Gebäude vollständig ausreicht. Im einzelnen Falle muß aber doch immer geprüft werden, ob die dem Umfange der Sprinkleranlage entsprechende Wassermenge jederzeit aus dem zu benutzenden Rohrstrange entnommen werden kann. Hierbei spielen die Weiten des Wasserleitungsrohres und der Druck eine wichtige Rolle. Je enger die Rohrleitung, desto erheblicher ist der Reibungswiderstand, welcher in progressivem Maße wächst mit der Wassermenge, welche eine Leitung durchströmt. Zur Überwindung der Reibung gehört entsprechender Druck. Ist er in ausreichendem Maße vorhanden, so kann man sich mit einer geringeren Weite des Wasserrohres begnügen, als wenn der Druck weniger hoch ist. Im allgemeinen soll das eine Sprinkleranlage speisende Wasser-

leitungsrohr nicht weniger als 150 mm Weite haben. Bei günstigen Druckverhältnissen sind aber Abweichungen zulässig. Bei der Beurteilung des Druckes ist immer zu bedenken, daß das Wasser aus der in der Straße liegenden Leitung bis zur höchstgelegenen Brause steigen und dort noch für die Wasserlieferung der Brausen hinreichenden Überdruck besitzen muß.

Die Vorschriften für die Errichtung von Sprinkleranlagen fordern, daß der Wasserleitungsdruck so hoch sein muß, daß den höchstgelegenen Brausen das Wasser noch unter 0,66 Atmosphären Überdruck entströmt. Man geht hierbei über das, was man, wie wir noch sehen werden, bei Hochbehälteranlagen fordert, hinaus, und mit Recht, weil die Wasserleitung die Hauptwasserzufuhr ist und weil bei ihr immer unvorhergesehene kleinere Druckschwankungen möglich sind. Es kommen auch erhebliche Druckschwankungen im Betriebe von Wasserleitungen vor, diesen muß man aber noch besonders Rechnung tragen bei der Beurteilung der Wasserversorgungsverhältnisse. Sie können die Wasserlieferung sehr erheblich beeinflussen, dann muß man den geringsten Druck in Rechnung ziehen und darf sich nicht etwa auf den im Gesamtdurchschnitt beobachteten mittleren Druck einrichten.

Die Sicherstellung der Wasserlieferung und des Druckes bilden auch den Grund für das Verbot, die Verbindungsleitung einer Sprinkleranlage mit der öffentlichen Leitung zu anderen als zu Sprinklerzwecken zu benutzen.

Die Hochbehälter sind neben den Wasserleitungen die verbreiteste Art der Wasserversorgung bei Sprinkleranlagen. Sie sind allerdings keine unerschöpfliche Wasserzufuhr und können daher nur die Aufgabe erfüllen, die Wasserlieferung auf so lange Zeit sicherzustellen, daß kleinere Brände unterdrückt und auf alle Fälle die zweite Wasserzufuhr wirksam gemacht werden kann, falls diese nicht selbsttätig eingreift. Der Fassungsraum der Hochbehälter ist entsprechend den schon oben erwähnten Brausengrenzzahlen mit 20, 30 und 35 cbm vorgeschrieben, so daß also die Hochbehälter die für Wasserleitungen geforderte Quantität von 1200, 2300 und 3000 Liter in der Minute während 16, 14 und 12 Minuten zu liefern vermögen. Das sieht eigentlich etwas ungünstig aus, aber es ist auch hier wieder daran zu erinnern, daß in der Mehrzahl der vorkommenden Fälle nicht mehr als 10 Brausen in Tätigkeit treten und diese mithin 20 Minuten lang mit 100 Liter Wasser in der Minute auch beim kleinsten Behälter gespeist werden können. Auf der anderen Seite ist freilich auch klar, daß man die Wasserversorgung von Sprinkleranlagen mittels eines Hochbehälters allein nicht als ausreichend betrachten kann, und daß man ferner verbieten muß, den Hochbehälter für andere als Sprinklerzwecke zu benutzen, es sei denn, daß der Inhalt entsprechend größer und die Wasserentnahme so angeordnet ist, daß der eiserne Bestand für die Sprinkleranlage niemals angegriffen werden kann.

Schutz gegen Frost und Verunreinigung, leichte Zugänglichkeit und die erforderliche Einrichtung, um jederzeit die Füllung erkennen

zu können, bilden den Inhalt der an die Hochbehälter zu stellenden sonstigen Anforderungen.

Was nun die Höhenlage der Behälter betrifft, so muß man einerseits darauf halten, daß der Behälter hoch genug über den höchstgelegenen Brausen liegt, damit der Druck auch beim tiefsten Wasserstande noch ausreicht, um diese Brausen mit 40 Liter in der Minute zu speisen. Anderseits muß auch berücksichtigt werden, daß die Unterbringung der Behälter in beachtlicher Höhe über den höchstgelegenen Brausen nicht selten sehr erhebliche Schwierigkeiten bereitet und außerordentliche Kosten verursacht, deshalb gestatten die technischen Vorschriften eine Lage der Hochbehälter mindestens von 4,5 m über den höchstgelegenen Brausen. Selbstverständlich dürfen aber dann die Verhältnisse der Rohrleitungsanlage nicht derartig ungünstige sein, daß ein so erheblicher Druckverlust vom Hochbehälter bis zu den Brausen eintritt, daß die ohnehin schon auf das unerläßliche beschränkte Wassermenge von 40 Litern für die Brause und Minute nicht mehr geliefert werden kann.

Wenn die Aufstellung eines Hochbehälters der örtlichen Schwierigkeiten halber und der hiermit verknüpften Kosten wegen nicht möglich ist, dennoch aber eine Behälteranlage als zweite Wasserzufuhr nicht entbehrt werden kann, so benutzt man als Ausweg die Anwendung von Luftdruckbehältern, die allerdings ein immerhin kostspieliges und wegen ihrer etwas komplizierten Einrichtung nicht besonders beliebtes Ersatzmittel für Hochbehälter sind.

Derartige Behälter sind allseitig geschlossene eiserne Gefäße, welche nur zu einem Teile mit Wasser und in dem über dem Wasser befindlichen Raume mit komprimierter Luft gefüllt werden. Diese Luft besitzt einen solchen Druck, daß sie das ganze Wasser aus dem Behälter in der zur Speisung auch der höchstgelegenen Brause erforderlichen Weise herauszudrücken vermag. Der Druck der Luft muß also bei gefülltem Behälter so groß sein, daß auch bei der mit der Leerung des Behälters stattfindenden Ausdehnung der Luft der Druck nicht unter dem Minimalbetrag sinkt, welcher sonst bei Sprinkleranlagen für die höchstgelegene Brause gefordert wird. Dieser Minimaldruck ist gegeben durch die Vorschrift über die Lage der Hochbehälter, man geht aber in der Praxis etwas weiter und die Vorschriften für die Einrichtung selbsttätiger Löschbrauseanlagen bestimmen, daß der Druck im Luftbehälter bei der Entleerung immer noch so hoch sein muß, daß das Wasser in den höchst gelegenen Brausen unter einem Überdruck von einer Atmosphäre steht. Der Grund für diese ziemlich hohe Forderung liegt darin, daß man eine gewisse Sicherheit gegen ungenügende Wirkung der Luftdruckbehälter schaffen will. Es ist nämlich zu bedenken, daß der Luftdruck in einem derartigen Behälter, auch wenn kein Wasser ausströmt, mit der Zeit sinkt, weil solche Gefäße nicht so absolut dicht hergestellt werden können, um solches zu vermeiden. Nun wird zwar gefordert, daß mittels der zugehörigen Luftpumpen der Druck im Luftdruckbehälter immer wieder auf die erforderliche Höhe gebracht wird, durch die etwas reichliche Bemessung des Enddruckes aber wird

überdies erreicht, daß der Anfangsdruck, auf dem die Luft im Behälter für gewöhnlich zu halten ist, schon so hoch ausfällt, daß er im schlimmsten Falle eine kleine Ermäßigung durch Undichtigkeiten verträgt, ohne daß die Sprinklerwirkung vollkommen in Frage gestellt wäre. Die absolute Höhe des Luftdruckes im Behälter hängt natürlich davon ab, wie tief letzterer unter den höchstgelegenen Brausen steht, und da nun die Stärken der Behälterwandungen und hiermit die Kosten mit dem Drucke wachsen, so liegt hierin schon ein triftiger Grund, den Luftdruckbehälter so hoch in den zu schützenden Gebäuden unterzubringen, als es nur möglich ist. Überdies aber spricht für eine solche Maßnahme der sehr wichtige Umstand, daß, je höher der Behälter im Gebäude liegt, destomehr Brausen von ihm durch den natürlichen Druck allein schon gespeist werden können.

Die Anforderungen an den Wasserinhalt der Luftdruckbehälter stellt man etwas niedriger als bei Hochbehältern, weil infolge des erforderlichen Luftraumes die Behälter ohnehin schon größer als die Hochbehälter auszufallen pflegen und in der Anschaffung teurer sind. Der Wasserinhalt soll mindestens 15 000 Liter und im übrigen nicht weniger als $^3/_4$ der bei Hochbehältern vorgeschriebenen Fassung betragen. Je kleiner man den Luftraum macht, desto kleiner wird allerdings in gewissen Grenzen der Behälter, aber desto höher wird der Luftdruck und desto mehr nimmt das Eisengewicht des Behälters zu. Eine kleinere Luftmenge unter ausnehmend hohem Drucke erleidet relativ mehr Verlust durch Undichtigkeiten als ein etwas größeres Volumen unter mäßigem Druck, und deshalb pflegt man bei den Luftbehältern nicht gern mehr als $^2/_3$ des Gesamtinhaltes auf Wasser zu rechnen und geht nur notgedrungen über diesen Betrag hinaus.

Die Wasserversorgung mittels Pumpen muß dann in Betracht gezogen werden, wenn keine öffentliche oder einer solchen gleichwertige Wasserleitung mit hinreichendem Druck zur Verfügung steht. Sonst wendet man die Pumpe noch an, wenn eine Hochbehälteranlage nicht ausführbar ist und die Verhältnisse auch eine Luftdruckbehälteranlage wenig empfehlenswert erscheinen lassen.

Die Pumpen haben in allen Fällen den Nachteil, weniger einfach zu sein als die sonstigen Wasserzufuhren, sie müssen im Falle der Gefahr erst in Gang gebracht werden, und es ist klar, daß man bei einer sonst ganz selbsttätig wirkenden Anlage die Menschenhand am liebsten gern ausgeschaltet sehen möchte. Es gibt nun allerdings Pumpen, welche mit Vorrichtungen zur selbsttätigen Ingangsetzung ausgerüstet sind, aber das sind immer schon komplizierte und auch kostspielige Anlagen. Auch müssen derartige Pumpen immerwährend in ganz langsamer Bewegung gehalten werden, wenn man ein störungsloses Angehen auf volle Leistung sicherstellen will, und mit diesem Betriebe ist ein im Laufe der Zeit doch bei den Betriebskosten nicht zu vernachlässigender Verbrauch an Kraft verbunden. Alles in allem sieht man diese automatischen Pumpen, die auch recht kostspielig sind, nicht gern.

Die besten Pumpen für die Speisung der Sprinkleranlagen sind die Dampfpumpen, das sind also solche, bei welchen die Dampfkraft unmittelbar auf die Pumpen wirkt, indem die Pumpe gleichzeitig Dampfmaschine ist. Die Dampfpumpen sind, wenn die Dampfkesselanlage stets unter einem für den Pumpenbetrieb hinreichenden Druck gestellt wird, jederzeit betriebsbereit und können innerhalb gewisser Grenzen je nach Bedarf in mehr oder weniger raschen Gang gebracht werden. In Rücksicht darauf, daß man nachts und an Ruhetagen die Kesselanlage nicht unter dem vollen sonst erforderlichen Betriebsdruck zu halten pflegt, richtet man die Dampfpumpen so ein, daß sie schon bei einem wesentlich unter dem normalen liegenden Kesseldruck in Betrieb gesetzt werden können, so daß nicht erst ein stärkeres Anfeuern der Kessel erforderlich ist, ehe überhaupt eine Wasserlieferung erfolgen kann, und die Entfachung des Feuers erst zu geschehen braucht, wenn die Pumpen schon arbeiten.

Die Pumpen mit elektrischem Antriebe stehen, wenn jederzeit Strom zur Verfügung steht und alle Anlaßvorrichtungen mit der erforderlichen Sorgfalt getroffen worden sind, den Dampfpumpen annähernd gleich, wiewohl bei aller Anerkennung der durch die Technik erreichten Zuverlässigkeit elektrischer Anlagen immerhin nicht außer acht zu lassen ist, daß schon das Abschmelzen einer Sicherung infolge von Zufälligkeiten, welche immer im Bereiche der Möglichkeit liegen, die momentane Benutzung der Pumpen hindern und den Verlust mindestens kostbarer Minuten, wenn nicht gar längerer Zeit herbeiführen kann, bis das Hindernis der Ingangsetzung beseitigt ist.

Die Transmissionspumpen gewöhnlicher Art, welche durch Riemen oder Seile von den Wellenleitungen der Fabriken aus betrieben werden, sind wesentlich weniger geeignet für den Sprinklerschutz als die beiden vorgenannten Pumpenarten. Man ist bei ihrer Aufstellung schon nicht so unabhängig wie bei den anderen Pumpen, sondern mehr oder weniger an die Lage der Transmission in der Fabrik gebunden. Steht die Transmission, von welcher aus die Pumpe betrieben wird, sei es nun, weil der Betrieb der Fabrik ruht oder eine Störung vorgekommen ist, so ist überhaupt die Pumpe nicht in Gang zu setzen, ehe nicht die Hauptmaschine, welche die Transmission treibt, angelassen ist. Das kann unter Umständen Zeitverlust verursachen, und überdies sind, zumal es in Brandfällen meist mit einer gewissen Hast geschehen wird, immer Unfälle möglich. An sich ist der Riemen- und Seilbetrieb zwar durchaus nicht unsicher in seiner Wirkung, aber es ist auch zu ermessen, wie verhängnisvoll die Dehnung eines Riemens oder das Reißen eines Seiles in einem Falle sein kann, wie er hier vorliegt. Hierzu kommt nun noch, daß die Zerstörung von Riemen und Seilen, welche die Haupttransmission einer Fabrik von der Kraftmaschine aus antreiben, sofort den Stillstand der Pumpen bedingt, und daß man also gerade in den Momenten größter Gefahr von der unerschöpflichen Wasserzufuhr, als welche die Pumpe doch nicht selten in Be-

tracht kommt, abgeschnitten ist. Die Verwendung von Pumpen, welche von der Betriebstransmission abhängig sind, ist deshalb bei Sprinkleranlagen unzulässig, und wenn sonst Transmissionspumpen verwendet werden, so müssen dieselben möglichst so aufgestellt und angetrieben werden, daß die Verbindung mit der Kraftmaschine eine hinreichend sichere und kurze ist und nicht bald durch einen Brand gefährdet werden kann.

Für die Leistungsfähigkeit der Pumpen gilt, sowohl was Quantität als Druck des Wassers betrifft, dasselbe wie bei den Wasserleitungen. Als besondere Forderung bei ihnen tritt aber noch hinzu, daß sie ihr Wasser aus einer praktisch unbeschränkten Quelle entnehmen müssen. Hierbei ist darauf zu achten, daß Brunnenanlagen gewöhnlicher Art auf Fabrikgrundstücken nicht immer so ergiebig sind, um auf die Dauer solche Wassermengen zu liefern, wie sie Sprinklerpumpen, insbesondere solche für größere Anlagen, erfordern. Man muß sich also, wenn Brunnen benutzt werden sollen, immer durch entsprechende Versuche von der Ergiebigkeit des Wasserzuflusses überzeugen. Wenn die Pumpen ihr Wasser aus natürlichen Wasserläufen entnehmen, dann ist in bezug auf die Quantität meistens von vornherein bekannt, ob die Wasserläufe dauernd ergiebig genug sind. Es ist dann nur noch besonders zu berücksichtigen, ob das Wasser hinreichend rein ist und daß nicht etwa eine vollständige Verhinderung des Wasserzuflusses durch den Frost herbeigeführt werden kann.

In solchen Fällen, wo weder Brunnen noch natürliche Wasserläufe zur Verfügung stehen, hilft man sich mitunter durch die Anlage von größeren Wasserbecken. Dieselben sind nun allerdings selten so groß aufzuführen, daß man im Ernste noch von einer annähernd unerschöpflichen Wasserzufuhr reden kann, als Notbehelf können sie aber doch hingenommen werden, wenn nur wenigstens dafür gesorgt ist, daß die Wasserlieferung auf eine solche Zeit gesichert erscheint, daß an eine Unterdrückung eines Brandes innerhalb derselben zu denken ist, soweit die Sprinkler dazu überhaupt in der Lage sind. Wenn die Pumpe mit voller Leistung ein bis zwei Stunden arbeiten kann, dann ist dem praktischen Bedürfnisse Genüge getan und man findet daher solche Erdbehälter im Fassungsraume von 150 bis 300 cbm.

Ein wichtiger Punkt bei Pumpen ist noch die Anlage der Saugleitung, besonders bei größerer Saughöhe gehen die Pumpen schlecht an, wenn die Saugleitung nicht voll Wasser ist, deshalb müssen Vorkehrungen getroffen sein, um die Saugleitung beim Anlassen der Pumpe rasch füllen zu können.

Bei der Auswahl der Örtlichkeit für die Aufstellung der Pumpen hat man zu berücksichtigen, daß sie jederzeit, also auch im Falle eines Brandes, sicher und leicht zugänglich sind, und daß sie weder durch Brand noch durch Frost oder andere Ursachen beschädigt werden können. Schließlich ist dann noch dafür zu sorgen, daß auch jederzeit jemand anwesend ist, welcher, sobald die Alarmeinrichtung der Sprinkleranlage das Ausbrechen eines Brandes

meldet, zur Pumpe eilt, um sie in Gang zu setzen. Der Betreffende muß, wenn er sich dieser Aufgabe mit Erfolg entledigen will, genau mit der Beschaffenheit der Pumpen Bescheid wissen und mit den bei der Ingangsetzung erforderlichen Handgriffen durch Übung vertraut sein.

Wir haben nun die hauptsächlichsten technischen Anforderungen der Sprinkleranlagen so weit besprochen, als es für den Feuerversicherer zum Verständnis der bestehenden Vorschriften für die Errichtung selbsttätiger Feuerlöschbrauseanlagen erforderlich sein dürfte. Wegen Einzelheiten muß auf die im Anhange beigefügten Vorschriften selbst verwiesen werden. Einiges, was in diesen enthalten ist und außerhalb des Rahmens eigentlicher Bauvorschriften liegt, werden wir noch bei der späteren Besprechung der Überwachung der Sprinkleranlagen berühren. Ehe wir uns zu dieser wenden, wollen wir aber einen Blick auf die Erfahrungen werfen, welche in bezug auf die Wirksamkeit der Sprinkleranlagen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika gemacht worden sind.

Wir benutzen hierbei die oben bereits erwähnte, von der National Fire Protection Association veröffentlichte Statistik über Brände in Etablissements mit Sprinklerschutz in dem Zeitraume von 1897 bis einschl. 1908.

Diese Statistik erstreckt sich im ganzen über 6064 Brandfälle. In 4039 Fällen, das sind 66,6 pCt. aller Fälle, haben die Sprinkler allein das Feuer unterdrückt; in 1647 Fällen, das sind rund 27,2 pCt. der Gesamtzahl, haben sie das Feuer in Schach gehalten, zum Unterdrücken desselben mußte aber noch andere Löschhilfe herangezogen werden. In 93,8 pCt. aller Fälle war also die Wirkung sehr gut oder befriedigend. Unbefriedigend war die Wirkung der Sprinkler in 378 Fällen, das sind 6,2 pCt. der Gesamtzahl.

Besonders von Interesse sind nun die Ursachen für die unbefriedigende Wirkung der Sprinkler, zumal man wohl schließen darf, daß die gleichen Umstände auch teilweise dort in Betracht gekommen sein dürften, wo die Sprinkler das Feuer nicht im Entstehen zu unterdrücken, wohl aber zu beschränken vermochten. Die Ursachen des Versagens oder der unzureichenden Wirkung der Sprinkleranlage sind angegeben für 359 Brandfälle.

Den größten Anteil an den Versagern hat der Umstand gehabt, daß im Augenblicke der Gefahr die Sprinkleranlage von ihrer Wasserzufuhr abgeschnitten war. Dies ist der Fall gewesen in 86 Fällen, also 24 pCt. der speziell ermittelten Versager überhaupt.

Die Gründe für die Abschneidung der Wasserzufuhr sind verschiedenster Art gewesen. In erster Linie kommt Unachtsamkeit und Nachlässigkeit in Frage. Ferner sind zu nennen Einfrieren der Leitungen und Undichtigkeit des Systems bei Trockenanlagen, weil hierdurch die Absperrung der Wasserzufuhr herbeigeführt worden ist. Das gleiche ist geschehen bei Reparaturarbeiten. Auch ist in vereinzelten Fällen dem ersten Feuer ein zweites gefolgt, welches die Sprinkleranlage abgesperrt vorfand, wohl weil man die bei dem ersten Feuer geöffneten Brausen noch nicht ersetzt hatte.

Einen weiteren beträchtlichen Anteil an den unbefriedigenden Ergebnissen haben ein allgemein schlechter Zustand der Sprinkleranlage, die Verwendung unvorschriftsmäßiger Sprinkler u. dgl. gehabt. Solcher Fälle sind 57 oder 16 pCt. aller mangelhaften Wirkungen vorgekommen.

Noch bedeutender ist die Zahl derjenigen Fälle, in welchen außerhalb eines geschützten Gebäudes oder innerhalb ungeschützter Räume eines sonst mit Sprinkler versehenen Gebäudes, oder an für das Wasser der Sprinkler nicht erreichbaren Stellen in sonst geschützten Räumen Feuer ausgebrochen ist und trotz der Sprinkler überhand genommen hat. Es kommen im ganzen 65 solcher Fälle oder 18 pCt. aller unbefriedigenden Ergebnisse in Betracht. Der Ziffer nach ist auch noch erwähnenswert, die unbefriedigende Wirkung infolge Verhinderung der richtigen Wasserverteilung, das ist 21 mal vorgekommen, mithin in etwa 6 pCt. aller Fälle unbefriedigender Wirkung.

Sonst sind noch zu nennen die Zerstörung der Sprinkleranlagen durch Explosionen und Frost, die Verstopfung von Rohrleitungen und von Sprinklern, schlechte Wasserversorgungsverhältnisse, verspätete Wirkung beim Trockensystem, Bruch von Pumpen, das Versagen speziell von Sprinklern für hohe Schmelztemperatur, Versagen der Alarmvorrichtung u. dgl.

Man wird den Sprinkleranlagen im ganzen das Zeugnis ausstellen müssen, daß sie die Erwartungen, welche man von ihnen hegt, rechtfertigen, denn bei weitem die größte Zahl der Fälle, in denen keine ganz befriedigende Wirkung eintrat, ist auf Mangel der Instandhaltung, zum kleineren Teile auf Mängel der Ausführung der Anlage von Haus aus zurückzuführen und mithin im Prinzip vermeidlich, wenn nur die Überwachung der Anlagen eine gute ist.

Eine wichtige Lehre gibt uns die Statistik nach der Richtung hin, daß die Fürsorge für Löscheinrichtung nicht erschöpft sein kann durch Einrichtung einer Sprinkleranlage. Diese hat zwar die Aufgabe, die Brände im Keime zu unterdrücken, und sie erfüllt sie meistens auch, aber trotzdem muß man darauf gerüstet sein, die Wirkung der Sprinkler durch einen anderweiten Löschangriff zu unterstützen. Das kann notwendig werden, wenn die Wirkung der Sprinkler nicht stark genug ist, um ein zu rasch größeren Umfang erlangendes Feuer zu unterdrücken, ferner aber auch, wenn die Sprinkleranlage infolge Reparaturen oder anderer Umstände von den Wasserzufuhren abgeschnitten ist, oder wenn nur eine derselben und gerade die erschöpfliche Wasserzufuhr funktioniert. Das Erfordernis anderweiter Löscheinrichtungen kann auch keineswegs als eine Herabsetzung des Wertes der Sprinkler betrachtet werden, denn dieser steht immer noch hoch genug, wenn es den Sprinklern nur gelingt, das Fortschreiten des Brandes in solchem Maße zu hemmen, daß ein sonstiger Löschangriff die größte Aussicht auf raschen Erfolg bietet.

Die Überwachung der Sprinkleranlagen erstreckt sich erstens auf die sachgemäße Ausführung der Anlage von Haus aus und

zweitens auf den dauernd völlig wirkungssicheren Zustand derselben.

Die fachmännische Ausführung von Haus aus wird man in erster Linie von im Fache erfahrenen, gewissenhaften Installationsfirmen erwarten können, die nicht nur mit den erforderlichen Eigenschaften und der Herstellung der einzelnen Teile einer Sprinkleranlage, sondern auch mit den Grundsätzen des Feuerschutzes in Fabriken und mit den Gefahrenverhältnissen der verschiedenartigen Betriebe hinreichend vertraut sind. Die deutschen Privat-Feuerversicherungs-Gesellschaften haben den Grundsatz, Rabatt auf die Prämien nur bei Vorhandensein solcher Sprinkleranlagen zu gewähren, welche von Firmen ausgeführt sind, denen die Vereinigung der in Deutschland arbeitenden Privat-Feuerversicherungs-Gesellschaften die Befugnis hierzu ausdrücklich zugesprochen hat. Jede dieser Firmen darf nur das Sprinklersystem anwenden, für welches ihr speziell Genehmigung erteilt ist. Die Brausen und Ventilkonstruktionen werden vor ihrer Zulassung einer streng fachmännischen Prüfung unterzogen und es muß Gewähr dafür geboten sein, daß dieselben durch eine präzise Fabrikation stets in gleich guter und genauer Ausführung hergestellt werden.

Als weitere Garantie für die sachgemäße Ausführung der Sprinkleranlagen kommt die technische Abnahmeprüfung in Betracht. Diese ist bei der Vereinigung der in Deutschland arbeitenden Privat-Feuerversicherungs-Gesellschaften obligatorisch und wird durch im Sprinklerwesen speziell ausgebildete Ingenieure der Vereinigung vorgenommen. Auch für den Versicherten liegt in der technischen Abnahme eine große Beruhigung, denn nur in den seltensten Fällen wird er in der Lage sein, zu beurteilen, ob eine ihm gelieferte Anlage so vollkommen ausgeführt ist, wie es möglich und erforderlich ist. Bei den sonstigen technischen Einrichtungen seiner Fabrik kann sich der Versicherte ja meistens sehr rasch durch Ingebrauchnahme über die Qualität ein Urteil bilden. Bei der Sprinkleranlage ist dies nicht so einfach möglich, und wenn ein Ernstfall eintritt, dann kommt die Erkenntnis, daß Fehler vorliegen, leicht zu spät. Für die Installationsfirmen ist die Abnahme allerdings eine scharfe Kontrolle, aber anderseits doch auch eine Unterstützung ihrer loyalen Bestrebungen, denn sie sichert sie davor, daß Konkurrenzrücksichten zu Schleuderarbeiten führen, und sie ist auch ein Moment, welches für die Tätigkeit der Monteure sehr wesentlich in Betracht kommt, so daß die sachgemäße Ausführung der Sprinkleranlagen durch die Abnahmeprüfung nach allen Richtungen hin gefördert wird.

Die Überwachung der im Gebrauch befindlichen Sprinkleranlagen erstreckt sich natürlich auf alles das, was schon für die Errichtung solcher Anlagen vorgeschrieben ist, denn einerseits kommen im Laufe der Zeit Änderungen in den Fabriken vor, anderseits ist die wiederholte Kontrolle der Einhaltung der Installationsvorschriften eine Verstärkung der Sicherheit ihrer Beachtung. Besonders hervorzuheben sind im übrigen folgende Punkte:

In erster Linie muß man sich darüber Gewißheit verschaffen,

daß der Wasserzufluß zur Sprinkleranlage gesichert ist, denn den größten Anteil an den Mißerfolgen bei Sprinkleranlagen hat, wie wir gesehen haben, die Absperrung der Wasserzufuhr. Es muß also, so wie es vorgeschrieben ist, das Hauptabsperrventil jederzeit voll geöffnet sein und darf von Unbefugten nicht verstellt werden können. Es muß aber anderseits auch leicht beweglich sein, damit es im Notfalle rasch geschlossen werden kann, um übermäßigen Wasserschaden zu verhüten. Die Rückschlagventile, welche den Rücktritt des Wassers aus der Sprinkleranlage in die Wasserzufuhren bzw. aus der einen Wasserzufuhr in die andere verhindern, müssen, sobald Bewegung in das Wasser kommt, leicht spielen und dürfen nicht etwa festsitzen. Der Stand der beiden Manometer vor und hinter dem Alarmventil mit dem zugehörigen Absperrventil belehrt bei Naßanlagen ohne weiteres darüber, ob der Druck der Wasserzufuhren sich in die Sprinkleranlage fortpflanzt. Bei Trockenanlagen ist zu erkennen, ob der Luftdruck nicht mehr als die vorgeschriebene Höhe hat. Diese zu überschreiten, ist unzulässig, weil sonst eine starke Verzögerung der Sprinklerwirkung und des Alarms eintreten kann.

Da das Trockenventil leicht Störungen ausgesetzt ist, bedarf es einer besonders sorgfältigen Überwachung. Es darf weder festkleben, noch vor allen Dingen durch übermäßige Wasseransammlung auf der Luftseite ungehörig belastet sein, denn der durch diese Belastung hervorgebrachte Druck verschwindet nicht bei Ausströmung der Luft aus dem Sprinklersystem, und zum mindesten wird die Öffnung des Ventils verzögert, unter Umständen auch ganz verhindert. Wasseransammlungen über dem Trockenventil können vorkommen durch Stöße in der Wasserleitung, manchmal auch durch Fahrlässigkeit beim Anstellen der Ventile nach Proben oder Bränden. Die Ventile werden allerdings möglichst schon so eingerichtet, daß letzteres unbedingt vermieden wird.

Weiter ist zu beachten, ob die öffentliche Wasserleitung, sofern eine solche als Wasserzufuhr in Frage kommt, unter dem erforderlichen Drucke steht, was durch Ablesung des für die Wasserleitung vorgeschriebenen besonderen Manometers geschehen kann.

Hochbehälter sind auf das Vorhandensein der vorgeschriebenen Wasserfüllung und auf richtige Wirkung der Wasserstandsanzeiger, Schwimmer u. dgl. zu untersuchen. Dabei ist auch festzustellen, ob das Wasser rein und ob der erforderliche Frostschutz vorhanden ist.

Bei Luftdruckbehältern ergibt die Kontrolle der vorgeschriebenen Manometer und Wasserstandsgläser, ob der Behälter betriebstüchtig ist. Insbesondere ist darauf zu achten, daß die erforderliche Wassermenge vorhanden ist, und daß der Druck ausreicht, um den Behälter vollständig zu entleeren.

Bei den Pumpen muß geprüft werden, ob sie rasch in Gang gebracht werden können. Hierzu gehört auch, daß der Pumpenwärter rasch zur Stelle ist, sobald der Alarm ertönt, und daß die erforderliche Betriebskraft ohne weiteres rasch zur Verfügung steht. Das rasche Funktionieren des Alarms ist selbstverständlich ein

besonders wichtiger Prüfungspunkt, zumal in dieser Beziehung ebenfalls Störungen öfters vorkommen. Bei Dampfpumpen speziell muß also die Kesselanlage, aus welcher dieselben ihren Dampf empfangen, mindestens den zur Ingangsetzung der Pumpen erforderlichen Druck aufweisen. Eine praktische Ingangsetzung der Pumpen ist in allen Fällen der einzig sichere Beweis für ihre Betriebsbereitschaft.

Nächst den Fragen nach der Wasserversorgung kommt in Betracht die Kontrolle der hinreichenden Ausdehnung der Brausenanlage und des guten Zustandes der Brausen und Rohrleitungen selbst. Es ist darauf zu achten, daß nirgends Brausen fehlen. Es kommt vor, daß bei Reparaturen und Bauarbeiten in Fabriken einzelne Brausen, zuweilen auch ganze Zweigstränge des Rohrnetzes entfernt werden müssen, und daß dann später vergessen wird, alles wieder vorschriftsmäßig herzustellen. Nicht selten werden auch Bühnen, Podeste, Gestelle, große Arbeitstafeln, Scheidewände u. dgl. in Betriebsräumen eingebaut oder Transmissionsverschläge, Transportkanäle und Schächte angebracht, welche auf die Wasserverteilung der Brausen Einfluß haben, und es wird dann oft übersehen, die Brausenverteilung entsprechend abzuändern oder zu ergänzen. In Lagerräumen ist besonders darauf zu sehen, daß die Warenstapelung nicht zur vollständigen Verhinderung der Wasserverteilung führt. Die einzelnen Brausen müssen darauf nachgesehen werden, daß weder Korrosionen noch Verkleisterungen und Umhüllungen von Fasern und Staub vorliegen. Wichtig ist auch, zu sehen, ob nicht etwa bei Anstreicherarbeiten die Brausen selbst und speziell die Lötstellen mit Farbe überzogen worden sind. Solche Farbüberzüge verhindern rechtzeitiges Abschmelzen unter Umständen sehr wesentlich. Schließlich hat man noch sorgsam darauf zu achten, daß weder Brausen noch Rohrleitungen leck werden.

Die Überwachung einer Sprinkleranlage kann und soll natürlich beständig durch den Besitzer oder seinen Beauftragten erfolgen, aber die Erfahrung lehrt doch immer wieder, daß man sich darauf allein nicht verlassen darf, einesteils weil die Versicherten oft die Tragweite von Mängeln unterschätzen, anderseits weil zur Entdeckung und Beurteilung mancher Fehler ein besonders geschultes Auge und speziell technisches Verständnis gehört. Deshalb ist in jedem Kalenderhalbjahre eine Revision jeder Sprinkleranlage durch einen Sachverständigen vorgeschrieben, dessen Qualifikation von den Feuerversicherungs-Gesellschaften anerkannt ist. Die bei solchen Revisionen gefundenen Mängel müssen beseitigt werden, widrigenfalls die Feuerversicherungs-Gesellschaften dem Versicherten den Genuß des Rabattes entziehen oder seine Höhe vermindern.

Vorschriften für die Einrichtung selbsttätiger Feuerlöschbrausen-Anlagen (Sprinkler).

I. Ausdehnung der Brausenanlage.

1. In den Gebäuden, welche mit automatischen Feuerlöschbrausen (Sprinklers) versehen sind, müssen, soweit nicht nachstehend Ausnahmen zugelassen sind, zwecks wirksamen Löschschutzes sämtliche Räume, welche brennbare Konstruktions-

teile enthalten, oder in denen brennbare Gegenstände sich befinden, in der unten angegebenen Weise durch Brausen geschützt sein.

2. Wenn mit automatischen Brausen vorschriftsmäßig versehene Gebäude an andere nicht geschützte Gebäude, welche brennbare Konstruktionsteile enthalten, oder in welchen brennbare Gegenstände sich befinden, unmittelbar anstoßen, so müssen sie von diesen durch völlig massive, durch alle Geschosse gehende, im obersten Geschoß mindestens einen Stein (bei Bruchsteinen 30 cm) starke Mauern getrennt sein, wobei ferner vorausgesetzt wird, daß in diesen Mauern keinerlei Holzwerk liegt, daß dieselben 30 cm über Dach (bei Shedbauten über Shedspitze) reichen und daß sie öffnungslos sind oder in sämtlichen Geschossen nur geschützte Öffnungen haben.

3. Aufzugsschächte, Ventilations- und Lichtschächte, Transportschlote, Elevatoren-, Seil- und Riemenschächte, Kanäle für Materialien und Abfälle sowie deren Sammelbehälter, ferner Kammern und Einbauten jeder Art, Transmissionsverschläge müssen, soweit es die maschinelle Einrichtung zuläßt, auch innen unter Brausenschutz stehen.

4. Sind Maschinen mit kastenförmigen hölzernen beziehentlich verbrennlichen Gehäusen (z. B. Sichtmaschinen und Putzmaschinen aller Art in Mühlen) übereinander und in geringerer Entfernung als 1 m voneinander aufgestellt, dann müssen in den engeren Zwischenräumen Brausen zum hinreichenden Schutz der Seitenwände installiert werden.

5. Leitungen für leicht entzündlichen Staub müssen durch innen befindliche Brausen geschützt sein, welche in nicht mehr als 3 m Abstand aufeinander folgen. Gehen derartige Staubleitungen von Ventilatoren beziehentlich Exhaustoren aus, so muß eine Brause auch nächst der Auswurfstelle des Ventilators beziehentlich Exhaustors angebracht sein.

6. Der Dachraum eines unter Brausenschutz stehenden Gebäudes darf von der Brauseneinrichtung nur ausgeschlossen werden, wenn derselbe abgeschlossen ist, dauernd leer gehalten wird und von dem darunterliegenden Stockwerk durch eine massive Decke getrennt ist, sowie seine lichte Höhe 2 m nirgends übersteigt.

7. Keller und Souterrains mit feuersicherer Decke, die lediglich zur Lagerung von Garnen oder unverbrennlichen Stoffen dienen, können vom Brausenschutz ausgeschlossen werden.

II. Konstruktion und Verteilung der Brausen.

8. Die Brausen müssen in ihrer Konstruktion und Beschaffenheit genau einem derjenigen Modelle entsprechen, deren Anwendung genehmigt ist. Sie müssen sorgfältig an den Verteilungsröhren in der unten angegebenen Weise angebracht sein, ihre Installation ist ebenso wie diejenige aller Zubehörungen nur durch anerkannte Installationsfirmen zulässig.

9. Abgesehen von den nachstehend erwähnten Ausnahmen dürfen die Brausen bis zu 3,5 m (in Getreidemühlen 2,75 m) voneinander und 1,75 m (in Getreidemühlen 1,35 m) von Mauern und Deckenbalken seitlich entfernt sein, vorausgesetzt, daß auf je 9 qm (in Getreidemühlen 6,5 qm) Bodenfläche eine Brause kommt. Der senkrechte Abstand von den Decken soll, Trockenrohranlagen ausgenommen, in der Regel 0,25 m nicht übersteigen.

10. Bei Decken oder Dächern mit offen liegendem Gebälk darf der Abstand der Brausen voneinander 3 m (in Getreidemühlen 2,5 m), von Mauern und Balken seitlich 1,5 m (in Getreidemühlen 1,25 m) nicht übersteigen, auf 9 qm (in Getreidemühlen 6,5 qm) Bodenfläche muß eine Brause kommen.

11. Wird eine Decke durch Träger oder durch Längsbalken oder durch Unterzüge oder durch Verstärkungsbalken unter den eigentlichen Deckenbalken in Felder geteilt, so muß, wenn der Abstand der die Feldeinteilung bildenden Balken usw. geringer ist als der in Punkt 9 und 10 angegebene Maximalabstand der Brausen, in der Mitte jedes Feldes eine Brause beziehentlich Brausenreihe liegen.

Das gleiche gilt für Dächer hinsichtlich der Dachbinder.

12. Bei Firstdächern muß, abgesehen von der in Punkt 6 erwähnten Ausnahme, eine Brausenreihe unter dem First liegen, im übrigen müssen die Brausen der Dachneigung folgen.

13. Die Brausenköpfe sind in der Regel nach unten hängend an den Rohren anzubringen, doch ist es auch zulässig, dieselben auf den Rohren stehend anzuordnen. Beim sogenannten Trockenrohrsystem ist nur die letztere Art der Anbringung zulässig.

III. Wasserversorgung.

14. Das für die Füllung einer Brausenanlage zu verwendende Wasser soll rein, frei von Fasern und Sinkstoffen aller Art, chemisch neutral und wenn möglich weich sein. Seewasser ist ebenso von der Verwendung zur Füllung ausgeschlossen wie alle Wasser, welche Stoffe in so großen Mengen gelöst enthalten, daß dadurch Leitungen und Brausen merklich angegriffen werden oder verstopfende Auskristallisationen usw. eintreten könnten.

15. Jede Brausenanlage muß zwei getrennte, voneinander unabhängige und stets benutzbare Wasserzufuhren von entsprechender Leistungsfähigkeit besitzen. Die eine dieser Wasserzufuhren muß praktisch unerschöpflich sein.

16. Es werden folgende Wasserzufuhren als hinreichend anerkannt:

1. Öffentliche Wasserleitungsanlagen von hinreichender Leistungsfähigkeit;
2. hochstehende Wasserbehälter;
3. geschlossene Wasserbehälter unter hinreichendem permanenten Luftdruck, sogen. Luftdruckreservoire;
4. Pumpen.

Als unerschöpfliche Wasserzufuhren gelten die unter 1 und 4 genannten, letztere unter der Voraussetzung, daß sie aus einer praktisch unerschöpflichen Quelle schöpfen.

17. An Stelle einer Wasserzufuhr von vorschriftsmäßiger Leistungsfähigkeit können auch zwei schwächere Wasserzufuhren benutzt werden, deren Gesamtleistung mindestens die vorschriftsmäßige Leistungsfähigkeit ergibt.

18. Der Minimaldurchmesser des Haupt- und Speiserohres der Wasserzufuhr muß den Anforderungen der Tabelle in Punkt 31 entsprechen.

19. Soll eine öffentliche Wasserleitung als eine der Wasserzufuhren dienen, so muß sie folgenden Voraussetzungen entsprechen:

a) Sie muß Tag und Nacht unter solchem Druck stehen, daß die höchstgelegene Brause das Wasser noch unter 0,66 Atmosphären Druck ausströmen lassen kann.

b) Ihre dauernde Ergiebigkeit muß in dem benutzten Rohrstrang wenigstens betragen:

1200 Liter pro Minute, wenn die Zahl der Brausen desjenigen Geschosses der geschützten Gebäude, in welchem sich entweder in einem einzigen Saale oder in mehreren zusammenhängenden Räumen die größte Zahl der Brausen befindet, 100 nicht übersteigt,

2300 Liter pro Minute, wenn diese Brausenzahl 200 nicht übersteigt,

3000 Liter pro Minute, wenn diese Brausenzahl mehr als 200 beträgt.

c) Der lichte Durchmesser des Wasserleitungsrohres muß den Bestimmungen des Punkt 31 entsprechen. Kommen zwei Rohrstränge der öffentlichen Wasserleitung zur Benutzung, so genügt es, wenn der Querschnitt beider Rohre zusammen dem geforderten Minimalquerschnitt entspricht. Ausnahmen sind zulässig, wenn sie nach den Druck- und sonstigen Verhältnissen der Wasserleitung unbedenklich erscheinen.

20. Zwei voneinander gänzlich unabhängige öffentliche Wasserleitungen, die durch voneinander unabhängige Quellen oder Vorratsbehälter gespeist werden, können ohne weiteres als doppelte Wasserzufuhren angesehen werden, wenn jede derselben den Bedingungen entspricht.

21. Das Wasser muß direkt von der Straßenleitung durch ein Speiserohr, welches zum Hauptabsperrventil führt, in das Gebäude gebracht und darf nur für Feuerlöschzwecke verwendet werden; nur ein Zweigrohr dieses Speiserohres darf, falls es nicht mehr als 38 mm Durchmesser (11 qcm Durchflußquerschnitt) hat, zu anderen Zwecken benutzt werden. An Stelle eines Zweigrohres können auch mehrere vorhanden sein, wenn ihr Gesamtdurchflußquerschnitt 11 qcm nicht übersteigt.

22. Hochstehende Wasserbehälter müssen, um als eine Wasserzufuhr der Brauseanlage zu gelten, folgende Bedingungen erfüllen:

a) Der Boden des Behälters muß in der Regel 5 m, mindestens aber 4,5 m über der höchstgelegenen Brause liegen.

b) Der Inhalt des Hochbehälters muß mindestens betragen:
20 000 Liter, wenn die Zahl der Brausen desjenigen Geschosses der geschützten Gebäude, in welchem sich entweder in einem einzigen Saale oder in mehreren zusammenhängenden Räumen die größte Zahl der Brausen befindet, 150 nicht übersteigt,
30 000 Liter, wenn diese Brausenzahl 200 nicht überschreitet,
35 000 Liter, wenn die obige Brausenzahl mehr als 200 beträgt.

c) Der Hochbehälter muß stets voll Wasser gehalten werden, ausgenommen, wenn sein Inhalt größer ist als der Bedarf für die Brausen; in diesem Falle kann der Überschuß zu anderen Zwecken verwendet werden, vorausgesetzt, daß die betreffende Ausflußöffnung so hoch über dem Boden des Reservoirs angebracht ist, daß die auf diese Weise verringerte Wassermenge im Behälter niemals weniger beträgt, als für die Brausen beansprucht wird.

d) Der Hochbehälter muß mit einer Vorkehrung zum zuverlässigen Anzeigen des Wasserstandes so versehen sein, daß dessen Kontrolle jederzeit sofort möglich ist.

e) Der Hochbehälter muß abgedeckt und gegen das Einfrieren des Wassers vollkommen geschützt sein; er ist alle 6 Monate gründlich zu reinigen.

23. Luftdruckbehälter sollen nur Anwendung finden, wenn aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen weder eine öffentliche Wasserleitung noch ein Hochbehälter an ihrer Stelle verwendet werden kann. sie müssen dann nachstehenden Anforderungen genügen:

a) Die Aufstellung hat innerhalb des zu schützenden Gebäudes zu erfolgen und zwar möglichst hoch.

b) Der Gesamtwasserinhalt — welcher auch auf mehrere Behälter verteilt werden darf — soll möglichst 75 pCt. des für Hochbehälter vorgeschriebenen Wasservorrats entsprechen, mindestens aber 15 000 Liter betragen.

c) Luftraum und Luftdruck sind unter Berücksichtigung der Höhenlage der Behälter so zu bemessen, daß bei ihrer gänzlichen Entleerung noch ein Überdruck von mindestens 1 Atmosphäre auf die höchstgelegene Brause ausgeübt wird.

d) Der Druck muß im Ruhezustand ständig auf der vollen erforderlichen Höhe erhalten werden.

e) Jeder selbständige Luftdruckbehälter muß mit zwei Manometern und einem Wasserstandsglase versehen sein, dessen Absperrhähne geschlossen gehalten werden sollen.

Ferner muß je ein Absperrventil und je ein Rückdruckventil an den Wasser- und den Luftzuführungsrohren möglichst nahe am Behälter angebracht sein.

Die Speisung des Behälters mit Luft und Wasser muß durch lediglich hierzu dienende Pumpen erfolgen.

24. Pumpen sollen nur Anwendung finden, wenn neben einer Behälteranlage eine Wasserleitung als Wasserzufuhr nicht verwendet werden kann, und müssen folgende Bedingungen erfüllen:

a) Sie müssen die für Wasserleitungen geforderten Wassermengen mit dem unter Punkt 19 geforderten Druck auf die Brausen liefern.

b) Sie müssen an solchen Orten aufgestellt sein, wo sie jederzeit leicht zugänglich und Beschädigungen durch Feuer, Frost oder aus anderen Ursachen nicht ausgesetzt sind.

c) Sie müssen ihr Wasser aus einer unbeschränkten Quelle entnehmen.

d) Es muß jederzeit, auch nachts und an Ruhetagen, genügende, direkt auf die Pumpen wirkende Kraft zum unmittelbaren Gebrauch zu Gebote stehen, keinesfalls dürfen die Pumpen von der Betriebstransmission abhängig sein.

e) Besteht die zweite Wasserzufuhr in einer öffentlichen Wasserleitung, bei welcher ein unvermuteter Schluß oder ein Versagen nicht ausgeschlossen erscheint, dann müssen die Pumpen ständig im langsamen Gange erhalten werden und derart konstruiert sein, daß sie beim Öffnen auch nur einer Brause sofort selbsttätig die Wasserlieferung im erforderlichen Umfange aufnehmen.

IV. Rohrleitungen und Zubehör.

25. Das Rohrnetz muß beständig unter dem im Punkt 19a und 22a geforderten Minimaldruck stehen und ohne weiteres zur regelrechten Wasserabgabe bereit sein. Es ist in den durch Brausen geschützten Räumen jederzeit, auch nachts und an Ruhetagen, die Temperatur auf einer solchen Höhe zu erhalten, daß das Wasser in den Rohrleitungen nicht einfrieren kann. In Räumen, in denen diese Gefahr besteht, ist unter sinngemäßer Beobachtung gegenwärtiger Vorschriften ein selbsttätig wirkendes Trockenrohrsystem anzuwenden.

26. Alle Wasserzufuhren müssen sich vor dem Hauptabsperrventil am Hauptrohr der Brausenanlage vereinigen.

27. Das Hauptabsperrventil muß im untersten Geschoß angebracht werden und stets offen sein. Der unbefugte Schluß desselben muß durch vernieteten Riemen, Kette mit Schloß oder dergleichen verhindert werden, es darf nur den mit seiner Handhabung beauftragten Personen zugänglich sein und muß im geschlossenen Zustande die Leitung vollkommen abschließen.

28. Bei Anlagen, welche nicht nach dem Trockenrohrsystem ausgeführt sind, darf die Wasserzufuhr einer nicht automatischen Pumpe überall da an das Hauptrohr oder an ein Rohr gleicher Weite angeschlossen werden, wo es am zweckmäßigsten erscheint.

29. Jedes Zuflußrohr muß mit einem Rückschlagventil versehen sein.

30. Außer dem Hauptabsperrventil dürfen keine weiteren Absperrventile in den Leitungen der Brausenanlage und ihren Wasserzufuhren angebracht werden, ausgenommen sind Luftdruckbehälter, die Leitungen nichtautomatischer Pumpen, die Zuflüsse von öffentlichen Wasserleitungen und ausnahmsweise, wenn die Gefahr des Einfrierens vorliegt, die Rohre zu vereinzelten Brausen innerhalb von Transmissionsverschlägen, Seilgängen, offenen Durchgängen und äußeren Aufzügen, welche durch Hähne absperrbar gemacht werden dürfen.

31. Der Durchmesser des Hauptrohres muß zum mindesten dem Wasserbedarfe sämtlicher Brausen desjenigen Geschosses der geschützten Gebäude entsprechen, in welchen sich entweder in einem einzigen Saale oder in mehreren zusammenhängenden Räumen die größte Zahl der Brausen befindet.

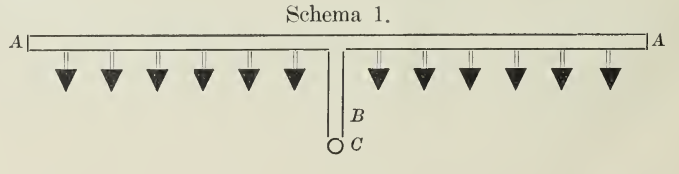
Für die sonach sich ergebende Brausenzahl gilt als Minimaldurchmesser bei

	1	Brause . . .	20 Millimeter
bis	3	Brausen . . .	25 „
„	5	„ . . .	30 „
„	9	„ . . .	40 „
„	18	„ . . .	50 „
„	28	„ . . .	65 „
„	46	„ . . .	75 „
„	78	„ . . .	90 „
„	115	„ . . .	100 „
„	150	„ . . .	125 „
über	150	„ . . .	150 „

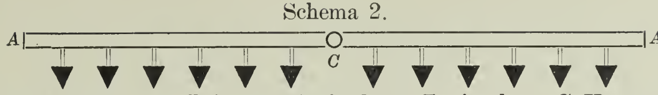
Der Durchmesser jedes Zweigrohres ist auf Grund vorstehender Tabelle nach der Anzahl der von ihm zu speisenden Brausen zu bestimmen.

32. An einem zur direkten Speisung der Brausen dienenden Zweigrohre dürfen sich, nach Anleitung untenstehenden Schemas von der Anschlußstelle des Haupt- bzw. Hauptzweigrohres an gerechnet, nicht mehr als 6 Brausen in einer Reihe befinden.

Schema 1.



Schema 2.



A Leitungzweigrohr. *B* Leitungs- (aufrechtes) Zweigrohr. *C* Hauptzweigrohr.

33. Jede Brausenanlage muß mit einem Alarmsignal versehen sein, welches in Tätigkeit tritt, sobald eine Brause sich öffnet. Zum Probieren des Alarmsignals muß an der Leitung ein Probierhahn von 13 mm Durchmesser angebracht sein.

34. Jede Brausenanlage muß zwei Manometer besitzen, wovon das eine unterhalb des Hauptabsperrventils und des Alarmventils, das andere oberhalb des Alarmventils angebracht ist. Falls die öffentliche Wasserleitung als eine der Wasserzufuhren dient, muß zur Beobachtung ihres Wasserdruckes ein drittes Manometer eingeschaltet sein. Dient als eine der zwei Wasserzufuhren eine Pumpe, so muß an ihrem Leitungsrohre, und zwar zwischen Pumpe und Rückdruckventil, ebenfalls ein Manometer angebracht sein.

35. Das Rohrnetz der Brausenanlage bzw. das demselben zugeführte Wasser darf zu anderen Zwecken als zur Speisung der Brausen und zum Probieren des Alarmsignals nicht in Anspruch genommen werden; es dürfen daher Hydranten und dergleichen Apparate an die Wasserleitung der Brausenanlage nicht angeschlossen sein.

36. Bei Brausenanlagen von großer Ausdehnung ist es empfehlenswert, das Ganze in mehrere selbständige Systeme zu gliedern.

V. Trockenrohrsystem.

37. Kommt, wie es bei nicht frostfreien Räumen erforderlich ist, das Trockenrohrsystem zur Anwendung, so darf ein Brausensystem mit einem Hauptabsperr- und Luftventil nicht mehr als 700 Brausen umfassen.

VI. Besondere Verhältnisse.

38. Die zur Ausführung von Brausenanlagen zugelassenen Firmen haben den hinreichenden Feuerschutz nach ihrem fachmännischen Ermessen auch dann sicherzustellen, wenn der Rahmen dieser Vorschriften für die Projektierung nicht ausreicht. Machen also besondere Verhältnisse, seien dieselben nun in der räumlichen Anordnung, der Bauweise, den Betriebsverhältnissen oder der Gefahr spezieller Maschinen und Apparate begründet, spezielle Maßnahmen erforderlich, so muß die Anlage auch in entsprechender Weise ausgeführt werden.

VII. Löschgeräte.

39. Selbsttätige Löschbrausen sind lediglich als eine Erweiterung bzw. Verbesserung, nicht als Ersatz sonstiger Feuerlöscheinrichtungen anzusehen; letztere müssen ebenfalls vorhanden sein und dauernd in brauchbarem Zustande erhalten werden.

VIII. Allgemeine Vorsichtsmaßregeln.

40. Das Alarmsignal ist wöchentlich zu probieren, Pumpen sind dabei auf ihre Zuverlässigkeit zu prüfen. Das Vorhandensein des vorgeschriebenen Druckes ist täglich durch Ablesung der Manometer zu bestätigen.

41. Jede einzelne Brause ist periodisch nachzusehen und von Umhüllungen durch Staub, Fasern und dergleichen freizuhalten, in Getreidemühlen muß jede Brause wöchentlich einmal nachgesehen und aller Flug, Kleister und sonstige Stoffe von ihr entfernt werden.

IX. Vorsichtsmaßregeln,

wenn eine Brausenanlage oder deren beide Zuflüsse oder eine der Wasserzufuhren, falls die Anlage durch eine nicht automatische Pumpe gespeist wird, durch irgendwelche Ursache außer Tätigkeit gesetzt sind.

42. Die an der Versicherung beteiligten Gesellschaften müssen wenigstens 3 Tage, bevor das Wasser einer Brausenanlage wegen Reparaturen, Änderungen,

Reinigungsarbeiten oder sonstigen Ursachen abgelassen wird, davon benachrichtigt werden und ihre schriftliche Genehmigung zu diesem Schritte geben.

43. Änderungen $\frac{\text{und}}{\text{oder}}$ Erweiterungen der Anlage oder ihrer Wasserzuflüsse müssen mit der größten Eile ausgeführt werden, so daß die Brausen nur möglichst kurze Zeit nicht wirkungsfähig sind.

44. In Fabrikgebäuden darf die Brausenanlage nur bei Tageslicht abgestellt werden.

Das Wasser darf erst eine Stunde nach Stillstand der Maschinen am Hauptventil abgelassen werden, und auch dann nur, nachdem alle Teile des Gebäudes genau revidiert und nichts Verdächtiges bemerkt wurde.

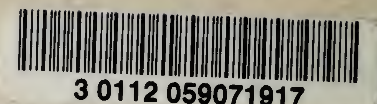
45. Bevor das Wasser in einer Brausenanlage abgelassen wird oder ein Brausensystem sonst wirkungsunfähig gemacht wird, müssen alle Löschmittel für einen unmittelbaren Löschangriff bereitgemacht werden, damit die Löscharbeit unverzüglich beginnen kann.

46. Das Wasser muß sofort nach Beendigung der Änderungen wieder in die Röhren geleitet und die Brausenanlage in vollkommen wirkungsfähigen Zustand versetzt werden, wenn irgend möglich vor Eintritt der Dunkelheit.

47. Eine angemessene Zahl von Reservebrausen ist immer vorrätig zu halten.



Gedruckt in der Königl. Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn,
Berlin SW68, Kochstraße 68—71.



Gedruckt in der Königl. Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW68, Kochstraße 68—71.